

## Method and device for notifying the driver of a motor vehicle

**Publication number:** DE10231687

**Publication date:** 2004-01-22

**Inventor:** SWOBODA HANS CHRISTIAN (DE); IRION ALBRECHT (DE)

**Applicant:** BOSCH GMBH ROBERT (DE)

**Classification:**

- **international:** B60K31/00; B60K31/18; B60Q1/52; B60T7/22;  
B60K31/00; B60K31/18; B60Q1/50; B60T7/22; (IPC1-7): B60K31/00

- **european:** B60K31/00D; B60K31/18; B60Q1/52A; B60T7/22

**Application number:** DE20021031687 20020710

**Priority number(s):** DE20021031687 20020710

**Also published as:**

 WO2004007231 (A1)

 US2006152350 (A1)

 EP1521686 (A0)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE10231687

Abstract of corresponding document: **US2006152350**

A device and a method for notifying the driver of a motor vehicle, equipped with an adaptive distance and speed controller, by activating a takeover prompt, informing the driver that the vehicle is coming critically close to a target object. The takeover prompt is activated and deactivated as a function of a fixed minimum distance between the distance- and speed-controlled vehicle and the target object and/or a relative speed-dependent minimum distance between the distance- and speed-controlled vehicle and a target object and/or a maximum vehicle deceleration producible by the distance and speed controller.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 102 31 687 A1 2004.01.22

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 102 31 687.2

(51) Int Cl.?: B60K 31/00

(22) Anmeldetag: 10.07.2002

(43) Offenlegungstag: 22.01.2004

(71) Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

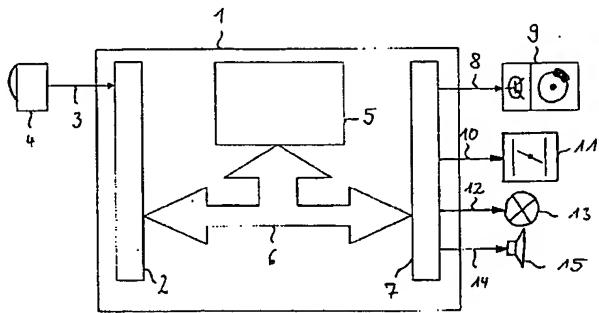
(72) Erfinder:

Swoboda, Hans Christian, 71638 Ludwigsburg,  
DE; Irion, Albrecht, 70563 Stuttgart, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zur Benachrichtigung des Fahrers eines Kraftfahrzeugs

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Benachrichtigung des Fahrers eines Kraftfahrzeugs vorgeschlagen, das mit einem adaptiven Abstands- und Geschwindigkeitsregler ausgestattet ist, indem eine Übernahmemaufforderung aktiviert wird, die dem Fahrer mitteilt, dass eine kritische Annäherung an ein Zielobjekt erfolgt. Die Aktivierung bzw. Deaktivierung der Übernahmemaufforderung erfolgt in Abhängigkeit eines festen Mindestabstandes des abstands- und geschwindigkeitsgeregelten Fahrzeugs zum Zielobjekt und/oder eines relativgeschwindigkeitsabhängigen Mindestabstandes des abstands- und geschwindigkeitsgeregelten Fahrzeugs in Bezug auf ein Zielobjekt und/oder einer maximalen, vom Abstands- und Geschwindigkeitsregler erzeugbaren Fahrzeugverzögerung.



**Beschreibung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Benachrichtigung des Fahrers eines Kraftfahrzeugs, das mit einem adaptiven Abstands- und Geschwindigkeitsregler ausgestattet ist, in dem eine Übernahmeaufforderung aktiviert wird, die dem Fahrer mitteilt, dass eine kritische Annäherung an ein Zielobjekt erfolgt. Die Aktivierung bzw. Deaktivierung der Übernahmeaufforderung erfolgt in Abhängigkeit eines festen Mindestabstandes des abstands- und geschwindigkeitsgeregelten Fahrzeugs zum Zielobjekt und/oder eines relativgeschwindigkeitsabhängigen Mindestabstandes des abstands- und geschwindigkeitsgeregelten Fahrzeugs in Bezug auf ein Zielobjekt und/oder einer maximalen, vom Abstands- und Geschwindigkeitsregler erzeugbaren Fahrzeugverzögerung.

Stand der Technik

Stand der Technik

[0002] Aus der DE 100 15 299 A1 ist ein Verfahren und eine entsprechende Vorrichtung zur Auslösung einer Übernahmeaufforderung bekannt, die dem Fahrer eines Fahrzeugs mit adaptivem Fahrgeschwindigkeitsregler signalisiert, dass die Fahrsituation voraussichtlich nicht mehr vom Fahrgeschwindigkeitsregelsystem kontrolliert werden kann und der Fahrer eingreifen muss. Durch die Überwachung zweier oder mehrerer Fahrzeuggrößen, die für die Auslösung der Übernahmeaufforderung kausal sind, wird die Wahrscheinlichkeit einer Fehlalarmierung durch das System reduziert und die Auslösung der Übernahmeaufforderung an die momentane Fahrzeuggeschwindigkeit angepasst.

**Kern und Vorteile der Erfindung**

[0003] Der Kern der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine entsprechende Vorrichtung anzugeben, die den Fahrer eines Kraftfahrzeugs mit adaptivem Abstands- und Geschwindigkeitsregler mittels einer Übernahmeaufforderung benachrichtigt, wenn eine kritische Annäherung an ein Zielobjekt erfolgt. Die Aktivierung bzw. Deaktivierung der Übernahmeaufforderung soll dabei derart erfolgen, dass sie für den Fahrer jederzeit nachvollziehbar ist und den Fahrkomfort des adaptiven Abstands- und Geschwindigkeitsregelsystems weder durch zu frühe, noch durch zu späte Aktivierung bzw. Deaktivierung der Übernahmeaufforderung beeinträchtigt wird.

[0004] Erfindungsgemäß wird dieses durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0005] Vorteilhafter Weise ist die Übernahmeaufforderung als eine optische Anzeige im Blickfeld des Fahrers und/oder eines akustischen Signals im Fahr-

zeuginnenraum ausgeführt. Durch das Vorsehen der Übernahmeaufforderung als optische Anzeige oder als ein akustisches Signal oder einer Kombination hieraus ist sichergestellt, dass der Fahrer auch bei ablenkenden Umgebungsbedingungen von der Aktivierung der Übernahmeaufforderung Kenntnis nimmt.

[0006] Weiterhin ist es vorteilhaft, dass die Übernahmeaufforderung auch dann ausgegeben wird, wenn der Fahrer das Abstands- und Geschwindigkeitsregelsystem übersteuert. Ein Übersteuern des Abstands- und Geschwindigkeitsregelsystems besteht beispielsweise dann, wenn der Fahrer das Gaspedal drückt und somit das Fahrzeug zu einer Beschleunigung veranlasst, die nicht durch Abstands- und Geschwindigkeitsregelgrößen vorgesehen ist. Auch in diesem Fall wird bei einer kritischen Annäherung an ein Zielobjekt die Übernahmeaufforderung aktiviert bzw. deaktiviert um dem Fahrer mitzuteilen, dass er durch sein Übersteuern den Dynamikbereich des Abstands- und Geschwindigkeitsregelsystems verlässt und ein abruptes Beenden des Übersteuerns zu einer unkomfortablen Reglerreaktion führen kann.

[0007] Vorteilhafter Weise sind die Aktivierungsschwellen und die Deaktivierungsschwellen der Übernahmeaufforderung nicht identisch. Dadurch, dass die Deaktivierungsschwellen der Übernahmeaufforderung bezüglich der Aktivierungsschwellen zu unkritischeren Abstands- und Relativgeschwindigkeitskombinationen verschoben sind, erreicht man eine Hystereseffekt, der ein Flackern der Übernahmeaufforderung verhindert, so dass der Fahrer durch ein häufiges Aktivieren und Deaktivieren der Übernahmeaufforderung nicht verwirrt wird.

[0008] Besonders vorteilhaft ist es, dass das System zur Abstands- und Geschwindigkeitsregelung, das die Übernahmeaufforderung zur Benachrichtigung des Fahrers steuert, Radarsignale oder Lidarsignale aussendet und empfängt, mittels der vorausfahrende Fahrzeuge als Zielobjekte erkennt werden können.

[0009] Von besondere Bedeutung ist die Realisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens in der Form eines Steuerelements, das für ein Steuergerät einer adaptiven Abstands- bzw. Geschwindigkeitsregelung eines Kraftfahrzeugs, vorgesehen ist. Dabei ist auf dem Steuerelement ein Programm gespeichert, das auf einem Rechengerät, insbesondere auf einem Mikroprozessor oder Signalprozessor, ablauffähig und zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet ist. In diesem Fall wird also die Erfindung durch ein auf dem Steuerelement abgespeicherte Programm realisiert, so dass dieses mit dem Programm versehene Steuerelement in gleicher Weise die Erfindung darstellt wie das Verfahren, zu dessen Ausführung das Programm geeignet ist. Als Steuerelement kann insbesondere ein elektrisches Speichermedium zur Anwendung kommen, beispielsweise ein Read-Only-Memory.

[0010] Weitere Merkmale, Anwendungsmöglichkei-

ten und Vorteile der Endung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, die in den Figuren der Zeichnung dargestellt sind. Dabei bilden alle beschriebenen oder dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Patentansprüchen oder deren Rückbeziehung sowie unabhängig von ihrer Formulierung bzw. Darstellung in der Beschreibung bzw. in den Zeichnungen.

#### Ausführungsbeispiel

[0011] Zeichnungen Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Zeichnungen erläutert. Es zeigen

[0012] Fig. 1 ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

[0013] Fig. 2 ein Abstands-Relativgeschwindigkeits-Diagramm zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens und

[0014] Fig. 3 ein Zustand-Übergangs-Diagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens.

#### Beschreibung von Ausführungsbeispielen

[0015] In Fig. 1 ist ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Zu erkennen ist der Abstands- und Geschwindigkeitsregler 1, der über eine Eingangsschaltung 2 verfügt. Mittels der Eingangsschaltung 2 werden dem Abstandsund Geschwindigkeitsregler Eingangssignale 3 von einem Radar- oder Lidarsensor 4 zugeführt. Der Radar- oder Lidarsensor 4 sendet dabei Radar- oder Laserstrahlung aus, die zum Teil an Objekten reflektiert werden und von dem Radar- oder Lidarsensor empfangen werden. Im Falle eines Radarsensors kann die Radarstrahlung eine FMCW-Modulation oder eine Pulsmodulation aufweisen. Der Radar- oder Lidarsensor 4 erzeugt aus den gemessenen Empfangssignalen Ausgangssignale 3, die dem Abstands- und Geschwindigkeitsregler 1 als Eingangssignale zugeführt werden. Diese Signale bestehen mindestens aus den Größen Abstand der Objekte  $d$  sowie Relativgeschwindigkeiten  $V_{rel}$  der Objekte in Bezug auf das abstands- und geschwindigkeitsgeregelte Fahrzeug. Der Abstands- und Geschwindigkeitsregler 1 bekommt diese Größen mittels der Eingangsschaltung 2 zugeführt und leitet diese mittels eines Datenaustauschsystems 6, das beispielsweise ein CAN-Bus sein kann, an eine Verarbeitungseinrichtung 5 weiter. Diese Verarbeitungseinrichtung 5 kann beispielsweise ein Mikroprozessor oder ein Signalprozessor sein, in dem aus den vom Sensor 4 gemessenen Größen Stell- und Steuergrößen gebildet werden. Hierzu ermittelt die Verarbeitungseinrichtung 5 aus der relativen Position der vom Sensor 4 erkannten Objekte sowie deren Abstand  $d$  und deren Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$  mindestens ein Zielobjekt, das für die Abstands- und Geschwindigkeitsre-

gelung von besonderer Relevanz ist, da diese Zielobjekte in besonderem Maß die Ausgangsgrößen beeinflussen. So erzeugt die Verarbeitungseinrichtung 5 Steuersignale für eine Verzögerungseinrichtung 9 des Fahrzeugs, Steuersignale für ein leistungsbestimmendes Stellelement einer Fahrzeugantriebsseinheit 11, die beispielsweise als Drosselklappenstellglied ausgebildet sein kann, sowie Signale zur Aktivierung bzw. Deaktivierung einer Übernahmeaufforderung für den Fahrer des Fahrzeugs. Diese, von der Verarbeitungseinrichtung 5 erzeugten Ausgangssignale werden mittels des Datenaustauschsystems 6 auf eine Ausgangsschaltung 7 ausgegeben. Über die Ausgangsschaltung 7 wird ein Verzögerungssignal 8 an eine Verzögerungseinrichtung 9 des Fahrzeugs ausgegeben. Dieses Verzögerungssignal 8 wird üblicherweise einer Bremsenansteuereinrichtung zugeführt, die die Bremsen des Fahrzeugs entsprechend dem Verzögerungssignal 8 betätigt. Weiterhin wird über die Ausgangsschaltung 7 ein Beschleunigungs signal 10 ausgegeben, das ein leistungsbestimmenden Stellelement 11 einer Fahrzeugantriebsvorrichtung zugeführt wird. Üblicherweise handelt es sich bei diesem leistungsbestimmenden Stellelement 11 um eine elektrisch betätigtes Drosselklappe oder eine Kraftstoffeinspritzpumpe. Durch das Beschleunigungs signal 10 wird die Fahrzeugantriebsvorrichtung in entsprechender Weise gemäß den Reglerausgangsgrößen verändert. Weiterhin kann über die Ausgangsschaltung 7 ein Übernahmeaufforderungs signal 12 ausgegeben werden, das einer optischen Übernahmeaufforderungseinrichtung 13 zugeführt wird. Diese optische Übernahmeaufforderungseinrichtung besteht beispielsweise aus einer Lichtquelle im Sichtbereich des Fahrers oder aus einer Klartextanzeige, die im Sichtbereich des Fahrers angebracht ist und dem Fahrer visuell signalisiert, dass die begrenzte Verzögerungsfähigkeit des Abstands- und Geschwindigkeitsregelsystems nicht ausreicht um eine kritische Annäherung des eigenen Fahrzeugs an eine Zielobjekt zu verhindern. In ähnlicher Weise kann von der Ausgangsschaltung 7 ein weiteres Übernahmeaufforderungssignal 14 an eine akustische Übernahmeaufforderungseinrichtung 15 ausgegeben werden. Diese akustische Übernahmeaufforderungseinrichtung 15 kann beispielsweise ein Summerton oder ein Klingelton im Fahrzeuginnenraum sein oder aber eine Sprachausgabeeinrichtung sein, die den Fahrer zu einem Verzögerungseingriff auffordert. Da Abstands- und Geschwindigkeitsregler häufig als Komfortsysteme ausgelegt sind und den Fahrer in kritischen Situationen nicht aus der Verantwortung entlassen sollen, selbst eine Verzögerung einzuleiten oder eine automatisch eingeleitete Verzögerung zu verstärken, ist die Verzögerungsdynamik, die der Abstands- und Geschwindigkeitsregler steuern kann oftmals auf 2 bis  $3 \text{ m/sek}^2$  begrenzt. Diese begrenzte Verzögerungsfähigkeit des Abstands- und Geschwindigkeitsreglers macht es erforderlich, dem Fahrer mitzuteilen, wann der Bereich der automatischen

Verzögerungsdynamik durch einen Fahrereingriff verlassen werden muss um eine kritische Annäherung an ein erkanntes Objekt zu verhindern.

[0016] In **Fig. 2** ist ein Abstands-Relativgeschwindigkeits-Diagramm dargestellt, bei dem auf der Abszisse 16 der Abstand des Zielobjekts zum abstands- und geschwindigkeitsgeregelten Fahrzeug aufgetragen ist und auf der Ordinate 17 die Relativgeschwindigkeit des Zielobjektes in Bezug auf das abstands- und geschwindigkeitsgeregelte Fahrzeug aufgetragen ist. Die auf der Ordinate 17 aufgetragene Relativgeschwindigkeit beschreibt im Falle positiver Relativgeschwindigkeitswerte  $V_{rel}$  den Fall, dass sich das Zielobjekt mit einer größeren Geschwindigkeit fortbewegt als das eigene Fahrzeug, das heißt dass sich der Abstand  $d$  zwischen dem Zielobjekt und dem eigenen Fahrzeug mit der Zeit vergrößert und im Falle negativer Relativgeschwindigkeitswerte  $V_{rel}$ , dass sich der Abstand  $d$  zwischen dem Zielobjekt und dem eigenen Fahrzeug mit der Zeit verringert, da sich das vorausfahrende Zielobjekt langsamer fortbewegt als das eigene Fahrzeug. Zur Bestimmung, ob die Übernahmeaufforderung 13, 15 zu aktivieren oder zu deaktivieren ist hängt von der Kombination der Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$  und des Abstandes  $d$  des Zielobjektes zum eigenen Fahrzeug ab. Die senkrecht in das Diagramm der **Fig. 2** eingetragene Linie 18 stellt eine erste Aktivierungs- und Deaktivierungsschwelle dar. Diese Linie 18 definiert einen absoluten Mindestabstand  $d_{min}$  zwischen dem Zielobjekt und dem eigenen Fahrzeug, bei dessen Unterschreitung die Übernahmeaufforderung aktiviert wird und bei dessen Überschreitung die Übernahmeaufforderung deaktiviert wird. Dieser absolute Mindestabstand  $d_{min}$  ist geschwindigkeitsunabhängig eingestellt. Die Gerade 19 stellt eine zweite Aktivierungsschwelle für die Übernahmeaufforderung dar, die einen geschwindigkeitsabhängigen repräsentiert. Die zu dieser Geraden 19 parallel angeordnet Gerade 20 stelle hierbei die Deaktivierungsschwelle dar, so dass bei dieser geschwindigkeitsabhängigen Aktivierungs- bzw. Deaktivierungsschwelle ein Hystereseffekt entsteht, der ein schnelles und sich mehrfach wiederholendes Aktivieren und Deaktivieren der Übernahmeaufforderung verhindern soll. Wenn die Kombination aus Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$  und Abstand  $d$  derart auftritt, dass diese durch einen Diagrammpunkt repräsentiert wird, der links unterhalb der Geraden 19 liegt, so wird die Übernahmeaufforderung aktiviert und wird erst wieder dann wieder deaktiviert, wenn die Kombination aus Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$  und Abstand  $d$  einen Diagrammpunkt beschreibt, der rechts oberhalb der Deaktivierungsgeraden 20 angeordnet ist. Dieser geschwindigkeitsabhängige Mindestabstand sorgt dafür, dass bei negativer Relativgeschwindigkeit, das heißt bei einer höheren Eigengeschwindigkeit als der Geschwindigkeit des Zielobjektes bereits bei einem größeren Abstand  $d$  die Übernahmeaufforderung aktiviert wird im Vergleich zu positiven Relativgeschwindigkeiten  $V_{rel}$ , bei

denen sich das Zielobjekt entfernt, da es eine höhere Geschwindigkeit hat als das eigene Fahrzeug. Weiterhin ist eine dritte Aktivierungs- bzw. Deaktivierungsschwelle 21 eingetragen, die die maximale, vom Abstands- und Geschwindigkeitsregler erzeugbare Fahrzeugverzögerung berücksichtigt. Da die Abstands- und Geschwindigkeitsregler als Komfortsysteme ausgelegt sind, liegt die maximale Verzögerung, die ein derartiges System erzeugen kann, weit unter der maximal möglichen Fahrzeugverzögerung. Üblicherweise sind Abstands- und Geschwindigkeitsregler in der Lage, Fahrzeugverzögerungen im Bereich von 2 bis 3 m/sec<sup>2</sup> zu steuern. Die Linie 21 in **Fig. 2** gibt die Wertepaare, bestehend aus Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$  und Abstand  $d$  an, bei denen das Fahrgeschwindigkeitsregelsystem mit der maximal möglichen Systemverzögerung von beispielsweise 2 bis 3 m/sec<sup>2</sup> verzögert und eine Kollision mit dem vorausfahrenden Zielobjekt gerade noch vermieden werden kann. Bei einer Kombination aus Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$  und Abstand  $d$ , deren Diagrammpunkt laut **Fig. 2** links unterhalb der Kurve 21 liegt, wäre der Abstands- und Geschwindigkeitsregler aufgrund der begrenzten Verzögerungsfähigkeit nicht in der Lage, eine Kollision mit dem vorausfahrenden Zielobjekt zu verhindern. In diesem Fall muss der Fahrer des Fahrzeugs aufgefordert werden, selbst eine Verzögerung einzuleiten, deren Verzögerungswerte betragsmäßig größer sind als die vom System durchführbaren, so dass der Fahrer eine Kollision durch einen Bremseingriff vermeiden kann. Hierzu muss der Fahrer jedoch benachrichtigt werden, was durch Auslösen der Übernahmeaufforderung geschieht. Ein Überschreiten der Linie 21 von Wertepaaren, bestehend aus Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$  und Abstand  $d$ , die rechts oberhalb der Linie 21 liegen, hin zu Wertepaaren, die links unterhalb der Kurve 21 liegen, resultieren in einer Aktivierung der Übernahmeaufforderung, die den Fahrer zu einem Bremseingriff auffordert. Verändert sich der Betriebspunkt laut **Fig. 2**, bestehend aus den Werten Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$  und Abstand  $d$  derart, dass die Linie 21 von Punkten, die links unterhalb der Kurve 21 liegen hin zu Wertepaaren, die rechts oberhalb der Kurve 21 liegen, so wird die Übernahmeaufforderung deaktiviert, da der Abstands- und Geschwindigkeitsregler wieder in der Lage ist, unter Berücksichtigung der maximal möglichen, begrenzten Systemverzögerung eine Kollision mit dem vorausfahrenden Zielobjekt zu vermeiden.

[0017] In **Fig. 3** ist ein Zustands-Übergangs-Diagramm dargestellt, das die Aktivierung bzw. die Deaktivierung der Übernahmeaufforderung beschreibt sowie die Bedingungen, die für derartige Zustandsübergänge notwendig sind. In **Fig. 3** sind die rechteckigen Zustandsblöcke 22 und 23 dargestellt. Der Zustandsblock 22 beschreibt hierbei den Zustand der deaktivierten Übernahmeaufforderung, indem die optische oder akustische Übernahmeaufforderung abgeschaltet ist. Block 23 symbolisiert den

Zustand, dass die Übernahmeaufforderung aktiviert ist, also dass die optische Übernahmeaufforderung beleuchtet ist, oder eine Klartextanzeige dem Fahrer zur Ansicht gebracht wird oder dass eine akustische Übernahmeaufforderung ertönt. In Abhängigkeit der Veränderung der Wertepaare für Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$  und Abstand  $d$  zum Zielobjekt gemäß **Fig. 2** finden Zustandsänderungen gemäß **Fig. 3** zwischen aktiver Übernahmeaufforderung und deaktiver Übernahmeaufforderung statt. So wird die Übernahmeaufforderung beispielsweise aktiviert, wenn gemäß Block 24 ein absoluter Mindestabstand  $d_{min}$  unterschritten wird. Dies ist gemäß **Fig. 2** der Fall, sofern sich der Abstand  $d$  derart verringert, dass ein Wertepaar aus Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$  und Abstand  $d$  die Gerade 19 von rechts nach links überschreitet, also der Abstand  $d$  sich derart verringert, dass er kleiner als der Mindestabstand  $d_{min}$  wird. Eine derartige Veränderung des Wertepaares aus  $V_{rel}$  und  $d$ , bei der die Darstellung im Diagramm nach **Fig. 2** von Punkten links neben der Geraden 18 hin zu Punkten, die rechts neben der Geraden 18 liegen, also eine Vergrößerung des Abstands  $d$ , so dass  $d_{min}$  überschritten wird, resultiert in einer Deaktivierung der Übernahmeaufforderung, indem vom Zustand 23 in Zustand 22 übergegangen wird, sofern keine anderen Auslösebedingungen vorliegen. Ebenso findet eine Aktivierung in Folge eines Zustandsübergangs von Block 22 nach Block 23 statt, falls ein relativgeschwindigkeitsabhängiger Mindestabstand unterschritten wird. Dies ist der Fall, sobald Wertepaare aus Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$  und Abstand  $d$  sich gemäß **Fig. 2** derart verändern, dass der dieses Wertepaar repräsentierende Punkt in **Fig. 2** von der Halbebene, rechts oberhalb der Geraden 19 hin zu Wertepaaren gemäß der Halbebene links unterhalb der Geraden 19 übergeht. Eine dritte Übergangsbedingung, die in Block 26 dargestellt ist, die ebenfalls einen Zustandsübergang von Block 22 in Block 23 repräsentiert, besteht in der Überschreitung der Linie 21 von Wertepaaren rechts oberhalb dieser Linie 21 hin zu Wertepaaren links unterhalb dieser Linie 21. In diesem Fall wird der Fahrer darauf hingewiesen, dass die maximal mögliche Systemverzögerung nicht ausreicht, um eine Kollision mit dem vorausfahrenden Zielobjekt zu unterbinden. Eine Deaktivierung der Übernahmeaufforderung wird durch den Übergang 27 repräsentiert, der einen Zustandsübergang von Block 23 in Block 22 auslöst. In diesem Fall wird die aktivierte Übernahmeaufforderung deaktiviert und dem Fahrer hiermit signalisiert, dass er nicht bzw. nicht mehr in das Fahrgeschehen eingreifen muss, da die Gefahr einer kritischen Annäherung an ein Zielobjekt momentan nicht bzw. nicht mehr besteht. Dieser Übergang gemäß 27 liegt dann vor, wenn keine der Aktivierungsbedingungen gemäß Übergängen 24, 25 oder 26 mehr erfüllt sind. Gemäß den Wertepaaren aus **Fig. 2** ist dies dann der Fall, wenn der momentane Abstand zum Zielobjekt  $d$  sowie die momentane Relativgeschwindigkeit  $V_{rel}$  der-

artig sind, dass ein Diagrammpunkt eingenommen wird, der gemäß **Fig. 2** rechts neben der Geraden 18 liegt, rechts oberhalb der Deaktivierungsgeraden 20 sowie rechts oberhalb der hyperbolischen Linie 21. Sind diese drei Bedingungen erfüllt, so geht der Zustand 23, in dem die Übernahmeaufforderung aktiv ist gemäß Übergang 27 in Zustand 22 über, indem die Übernahmeaufforderung deaktiviert wird.

[0018] Gemäß weiterer Ausführungsbeispiele ist eine Aktivierung 23 bzw. Deaktivierung 22 der Übernahmeaufforderung 13, 15, nur bei Unter- bzw. Überschreitung des festen Mindestabstandes 18 zwischen dem vorausbewegten Zielobjekt und dem abstands- und geschwindigkeitsgeregelten Fahrzeug vorgesehen. Ebenso ist es möglich, dass anstatt des festen Mindestabstandes 18 nur in Abhängigkeit des relativgeschwindigkeitsabhängigen Mindestabstandes eine Aktivierung 23 bzw. Deaktivierung 22 der Übernahmeaufforderung 13, 15 bei Unterschreiten der Aktivierungsgeraden 19 bzw. Überschreiten der Deaktivierungsgeraden 20 erfolgt. Weiterhin ist es ebenso denkbar, dass die Aktivierung 23 bzw. Deaktivierung 22 der Übernahmeaufforderung 13, 15 nur in Abhängigkeit der einer maximalen, vom Abstands- und Geschwindigkeitsregler 1 erzeugbaren Fahrzeugverzögerung erfolgt, je nachdem ob die vom Abstands- und Geschwindigkeitsregler 1 erzeugbare maximale Fahrzeugverzögerung ein rechtzeitiges Anhalten des Folgefahrzeugs vor Erreichen des Zielobjektes voraussichtlich nicht mehr möglich ist oder wieder möglich wird. Weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung sehen Verfahren und Vorrichtungen vor, die in Abhängigkeit von zwei der oben beschriebenen Einzelbedingungen eine Aktivierung bzw. Deaktivierung der Übernahmeaufforderung vorsehen. Die **Fig. 3** vereinfacht sich demgemäß, indem ein oder zwei Übergangsbedingungen der Übergänge 24, 25, oder 26 entfallen und sich Block 27 dementsprechend vereinfacht.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Benachrichtigung des Fahrers eines Kraftfahrzeugs mit adaptivem Abstands- und Geschwindigkeitsregler (1, 4), indem eine Übernahmeaufforderung (13, 15) aktiviert (23) bzw. deaktiviert (22) wird, die dem Fahrer mitteilt, dass eine kritische Annäherung an ein Zielobjekt erfolgt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aktivierung (23) bzw. Deaktivierung (22) der Übernahmeaufforderung (13, 15) in Abhängigkeit
  - eines festen Mindestabstandes des abstands- und geschwindigkeitsgeregelten Fahrzeugs zum Zielobjekt und/oder
  - eines relativgeschwindigkeitsabhängigen Mindestabstandes des abstands- und geschwindigkeitsgeregelten Fahrzeugs in Bezug auf ein Zielobjekt und/oder
  - einer maximalen, vom Abstands- und Geschwindigkeitsregler erzeugbaren Fahrzeugverzögerung er-

folgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Übernahmeaufforderung eine optische Anzeige (13) im Blickfeld des Fahrers und/oder ein akustisches Signal (15) im Fahrzeuginnenraum ist.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Übernahmeaufforderung auch ausgegeben wird, wenn der Fahrer das Abstands- und Geschwindigkeitsregelsystem übersteuert.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivierungsschwellen (19) und die Deaktivierungsschwellen (20) der Übernahmeaufforderung nicht identisch sind.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das System zur Abstands- und Geschwindigkeitsregelung Radarsignale aussendet und empfängt, mittels der vorausfahrende Fahrzeuge als Zielobjekte erkannt werden können.

6. Vorrichtung zur Abstands- und Geschwindigkeitsregelung eines Kraftfahrzeugs, die eine Übernahmeaufforderung ausgibt, die dem Fahrer mitteilt, dass eine kritische Annäherung an ein Zielobjekt erfolgt, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivierung bzw. Deaktivierung der Übernahmeaufforderung in Abhängigkeit

- eines festen Mindestabstandes des abstands- und geschwindigkeitsgeregelten Fahrzeugs zum Zielobjekt und/oder
- eines relativgeschwindigkeitsabhängigen Mindestabstandes des abstands- und geschwindigkeitsgeregelten Fahrzeugs in Bezug auf ein Zielobjekt und/oder
- einer maximalen, vom Abstands- und Geschwindigkeitsregler erzeugbaren Fahrzeugverzögerung erfolgt.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Übernahmeaufforderung als optische Anzeige im Blickfeld des Fahrers und/oder als akustisches Signal im Fahrzeuginnenraum ausgeprägt ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass System zur Abstands- und Geschwindigkeitsregelung (4) Radarsignale aussendet und empfängt, mittels der vorausfahrende Fahrzeuge als Zielobjekt erkannt werden können.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen

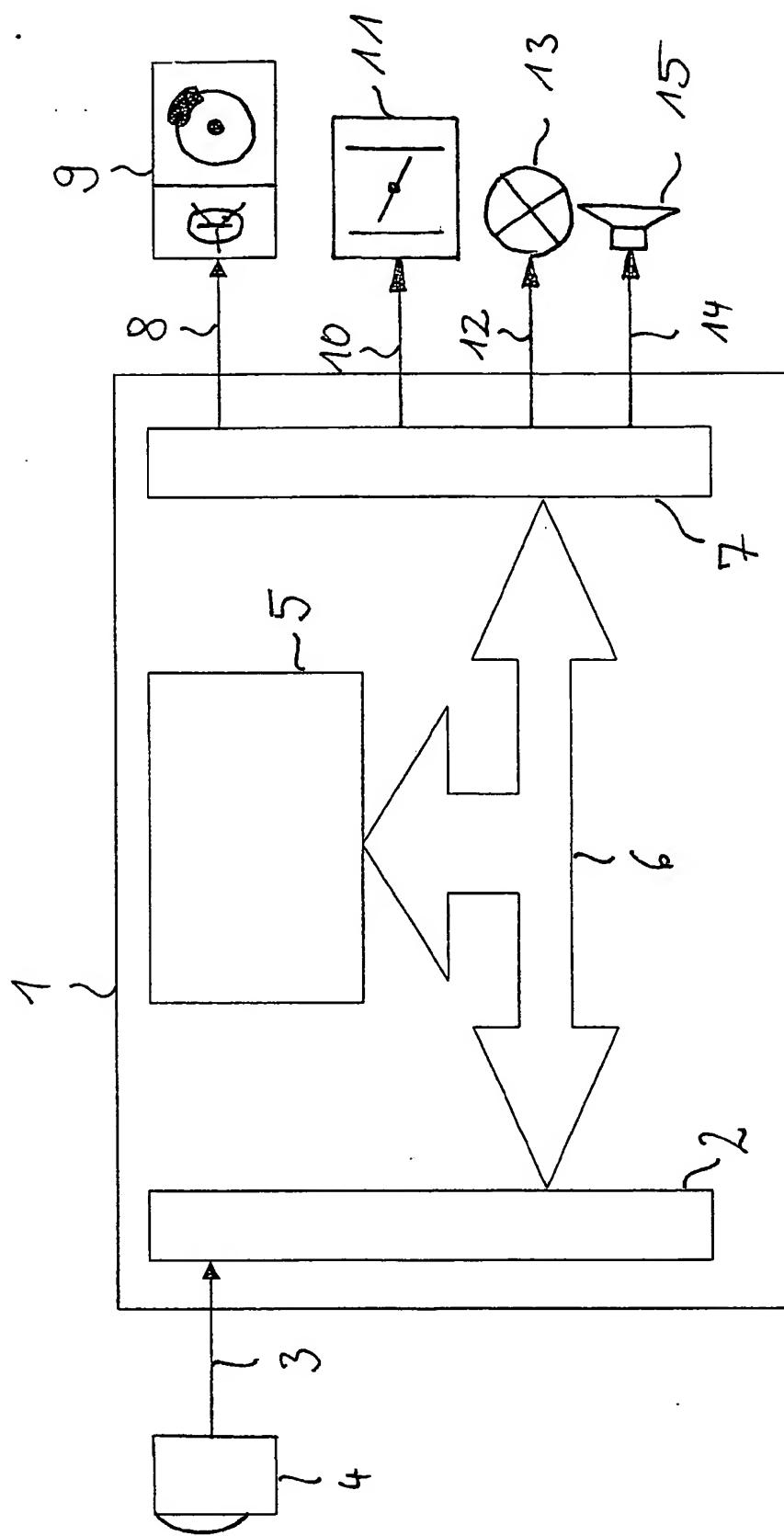
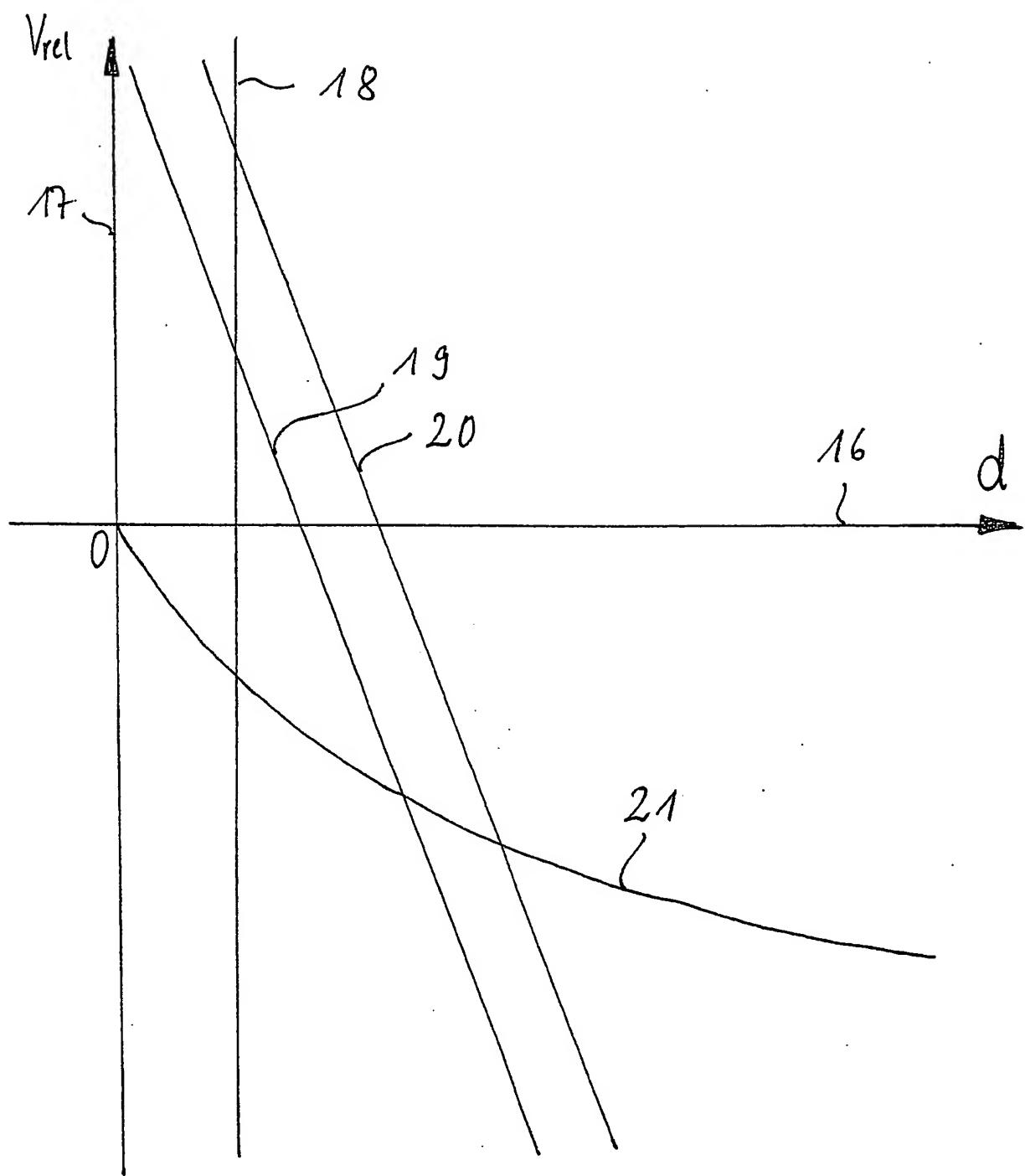


Figure 1



Figur 2

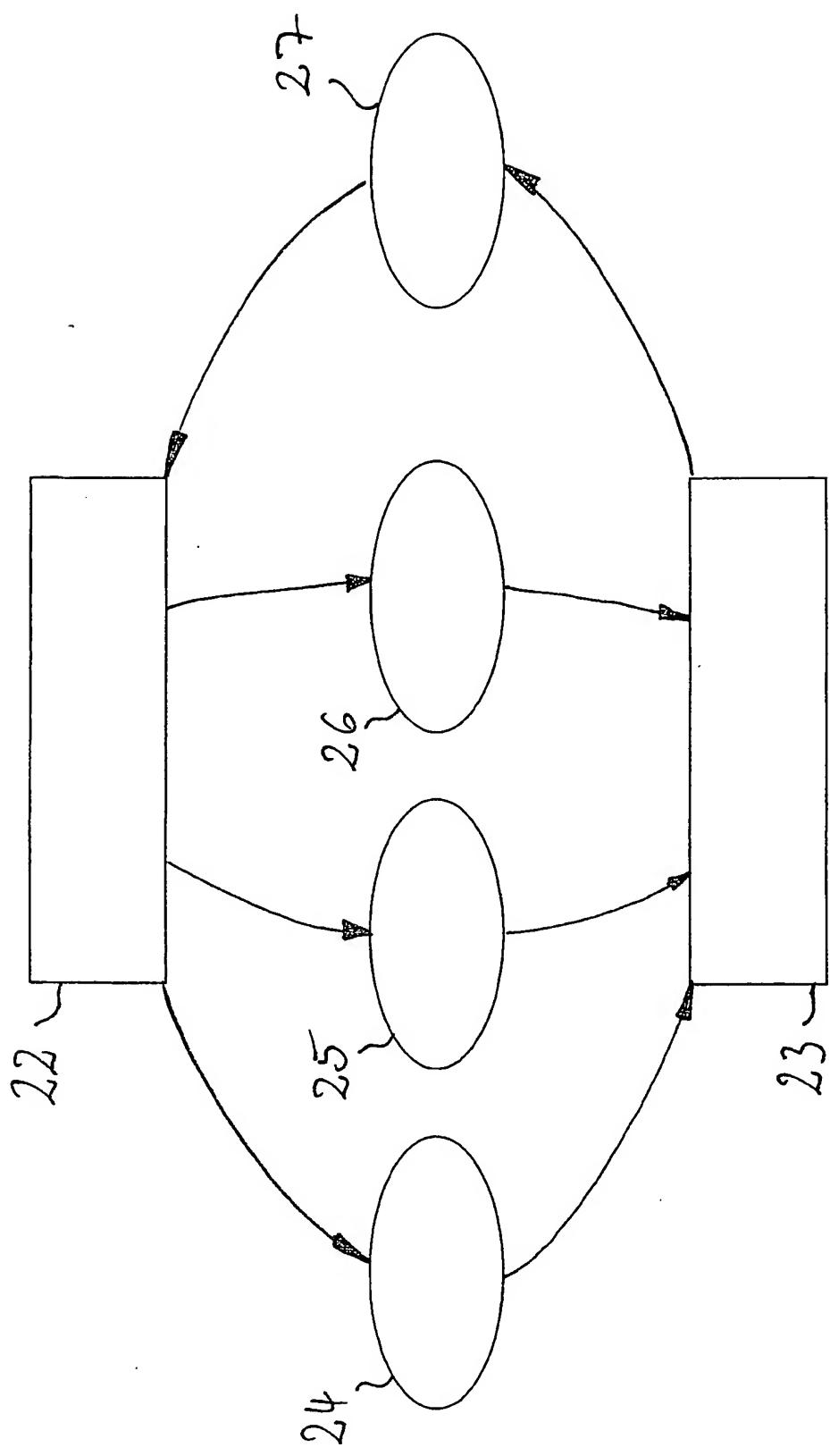


Figure 3